Міністерство освіти та науки України

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Кафедра харчових технологій

Технологія хліба, макаронних, кондитерських виробів та харчоконцентратів (хлібопекарське виробництво)

М Е Т О Д И Ч Н І В К А З І В К И

до виконання курсової роботи
здобувачів першого рівня вищої освіти
спеціальності 181 «Харчові технології»
за освітньою програмою «Харчові технології та інженерія»
денної і заочної форм навчання

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри
харчових технологій
протокол № 10 від 15.03.2021 р.

Чернігів НУ «Чернігівська політехніка» 2021

«Технологія хліба, макаронних, кондитерських виробів та харчоконцентратів (хлібопекарське виробництво)» Методичні вказівки до виконання курсової роботи здобувачів першого рівня вищої освіти спеціальності освітньою програмою 181 «Харчові технології» за освітньою програмою «Харчові технології та інженерія» денної і заочної форм навчання / Укладач: Р. М.Волкова - Чернігів: НУЧП, 2021. – 34 с.

Укладач: **Волкова Раїса Миколаївна**, викладач

Відповідальний за видання: **Хребтань Олена Борисівна**,завідувач кафедри харчових технологій, кандидат технічних наук, доцент

Рецензент: **Замай Жанна Василівна** , кандидат технічних наук, доцент кафедри харчових технологій Національного університету «Чернігівська політехніка»

ЗМІСТ

	ВСТУП	4
1.	Мета і завдання курсової роботи	4
2.	Організація виконання курсової роботи	5
3.	Тематика і зміст курсової роботи	6
4.	Пояснення до виконання завдання	8
5.	Література	21
6.	Додаток 1. Показники якості борошна	22
7.	Додаток 2. Вихідні дані для розрахунку	24
8.	Додаток 3. Концентрація хлористого натрію	29
9.	Додаток 4. Концентрація сахарози	30
10.	**Додаток 5. Норми завантаження борошна**	31
11.	Додаток 6. Технологічна схема підготовки сировини до виробництва	32
12.	Додаток 7. Специфікація обладнання	33
13.	Додаток 8. Зразок титульного листа	34

ВСТУП

Курсова робота виконується з метою покращення якості підготовки фахівців хлібопекарського, кондитерського, макаронного та харчоконцентратного виробництва і вироблення уміння використовувати теоретичні знання для вирішення практичних задач. Цим задачам має відповідати зміст даної курсової роботи.

Курсова робота базується на дисциплінах "Технології харчових виробництв", "Харчова хімія», «Біохімія», «Комплексна переробка сировини", "Харчові та біологічно активні добавки", "Проектування підприємств галузі з основами САПР", "Метрологія, стандартизація, сертифікація і управління якістю продукції", а також на загально-інженерних та економічних дисциплінах.

Курсова робота повинна мати розрахунково-графічний характер або може бути виконана як опис результатів невеликої науково-дослідної роботи. Але незалежно від змісту курсова робота повинна мати творчий характер і не бути реферативною.

На виконання роботи відводиться 40 годин.

Курсова робота складається із пояснювальної записки об'ємом 30-40 с. формату А4 та графічної частини у вигляді апаратурно-технологічної схеми підготовки сировини та виробництва даного виробу на двох стандартних аркушах формату **А3.**

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Метою виконання курсової роботи є закріплення та поглиблення знань студентів з технології галузі та споріднених дисциплін. Майбутні фахівці повинні уміти давати рекомендації та вказівки щодо ведення технологічного процесу, складати технологічний план та інструкції для переробки сировини заданої якості та ін.

Для виконання курсової роботи студент повинен:

Знати:

- основи технології хлібопекарського виробництва, стадії виробництва, фізико-хімічні, колоїдні, біохімічні, мікробіологічні, теплофізичні процеси, що протікають в ході технологічного процесу приготування хлібобулочних виробів, показники хлібопекарських властивостей борошна та якості готових виробів;

- класифікацію поліпшувачів та технологічні заходи для покращення якості готових виробів;

- способи приготування тіста, їх характеристики, методики розрахунків пофазних та виробничих рецептур тіста.

Уміти:

- користуватися учбовою, науково-технічною та довідковою літературою, а також нормативно-технічною документацією;

- виконувати необхідні технологічні розрахунки, в тому числі з використанням комп'ютерної техніки;

- формулювати та обґрунтовувати пропозиції щодо вирішення конкретних технологічних завдань;

- розробляти рекомендації для використання сировини з різними технологічними властивостями.

2. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Для виконання курсової роботи студент повинен одержати у викладача- керівника завдання, необхідні вихідні дані, список обов'язкової літератури, перелік розділів пояснювальної записки та графік їх виконання.

В першу чергу аналізуються та оцінюються хлібопекарські властивості борошна, визначаються параметри технологічного процесу та заходи для покращення якості виробів.

На другому етапі виконуються технологічні розрахунки, креслиться апаратурно-технологічна схема виробництва заданого виробу.

Після закінчення і оформлення роботи відбувається її захист.

3. ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Тему курсової роботи та варіант завдання визначає викладач-керівник.

Тематика курсової роботи

1. Характеристика технологічних властивостей основної сировини із заданими показниками її якості та обґрунтування технології виготовлення житньо-пшеничних виробів з цієї сировини.

2. Порівняльна характеристика способів приготування житньопшеничного тіста на заквасках. Обґрунтування доцільності застосування заданого способу виготовлення хліба з борошна заданої якості.

3. Характеристика сировини, використовуваної для виробництва здобних виробів. Обґрунтування технології виготовлення здобних виробів з пшеничного борошна заданої якості.

4. Технологічна та економічна характеристики порційного і безперервного способів приготування булочних виробів. Обґрунтування доцільності застосування заданого способу виготовлення булочних виробів із борошна заданої якості.

5. Порівняльна характеристика мезофільних молочно-кислих заквасок . Застосування їх у виробництві різних видів виробів. Технологічний режим приготування тіста з використанням ММКЗ.

6. Характеристика різних видів хлібопекарських дріжджів, що використовуються у виробництві. Технологічний режим виготовлення булочних виробів заданого виду із застосуванням заданого виду дріжджів.

7. Характеристика сировини, що використовується для виготовлення булочних виробів. Обґрунтування технології виготовлення булочних виробів із пшеничного борошна заданої якості.

8. Характеристика технологічних властивостей сировини із заданими показниками її якості, обґрунтування технології виготовлення пшеничного хліба з цієї сировини та технологічних заходів, що забезпечують необхідну якість виробів.

9. Порівняльна характеристика опарних способів приготування тіста з пшеничного борошна. Обґрунтування доцільності застосування рідких опар у виробництві хліба з пшеничного борошна заданої якості на рідких дріжджах.

10. Порівняльна характеристика способів замішування пшеничного борошна. Обґрунтування доцільності застосування обраного Вами способу замішування під час приготування тіста на заданий вид пшеничного хліба з борошна заданої якості.

Для виконання курсової роботи задаються такі вихідні дані:

1) сорт хліба або хлібобулочного виробу, його маса та спосіб випікання, продуктивність печі, спосіб приготування тіста, вид розпушувача, густина розчину солі, вологість опари (закваски), кількість води в опарі (заквасці) (додаток Б);

2) вологість та показник хлібопекарських властивостей борошна (додаток А);

3) при необхідності інші додаткові дані (заміна сировини, густина цукрово-сольового розчину, харчові добавки та ін.)

Результатом виконання курсової роботи повинні бути технологічна характеристика сировини, обґрунтований спосіб приготування тіста, вибрана апаратурно-технологічна схема (АТС) підготовки сировини та виробництва заданого виробу, обґрунтовані прийоми та параметри ведення технологічного процесу з урахуванням властивостей сировини, необхідні технологічні розрахунки, креслення та опис АТС, показники якості готового виробу.

Зміст курсової роботи повинен мати такі розділи:

1. Вступ.

2. Вихідні дані, передбачені завданням.

3. Технологічна характеристика хлібопекарських властивостей борошна відповідно заданих показників його якості.

4. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості запропонованого виробу за стандартом. Вихідна (уніфікована) рецептура заданого виробу на 100 кг борошна.

5. Опис заданого способу приготування тіста.

6. Обгрунтування апаратурно-технологічної схеми виробництва заданого виробу.

7. Вибір прийомів і обгрунтування параметрів організації технологічного процесу з урахуванням заданих вихідних даних.

8. Розрахунок витрат сировини та напівфабрикатів (пофазна та виробнича рецептури приготування тіста, кількість сировини для забезпечення роботи восьмигодинної зміни).

9. Складання підсумкової таблиці з виробничою рецептурою та технологічними параметрами процесу приготування хліба і показниками його якості.

10. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва заданого виду виробу.

11. Список використаної літератури.

Додаток: графічне зображення апаратурно-технологічної схеми підготовки сировини та виробництва заданого виду продукції.

4. ПОЯСНЕННЯ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ

1. У вступі коротко викладають основні напрямки подальшого удосконалення технології, розширення асортименту і покращення якості хлібобулочних виробів, а також роль інженера технолога в організації та виконанні технологічного процесу.

2. Вихідні дані відповідно варіанту завдання подають у вигляді зведеної таблиці.

3. У третьому розділі подають оцінку хлібопекарських властивостей борошна, вплив їх на хід технологічного процесу та якість хліба, способи виправлення очікуваних відхилень у властивостях напівфабрикатів, тіста та дефектів хліба.

4. У четвертому розділі наводять показники якості виробу за стандартом, уніфіковану рецептуру на 100 кг борошна.

4.1.Рецептура та фізико-хімічні показники якості заданого найменування виробу

Необхідно описати заданий вид хлібобулочних виробів за стандартом,

навести уніфіковану рецептуру на 100 кг борошна та фізико-хімічні показники якості зазначеного асортименту. Ці дані необхідні для проведення технологічних розрахунків і вибираються з довідкової літератури.

Уніфіковану рецептуру та фізико-хімічні показники якості зазначеного виробу наводять у вигляді табл.4.1 і 4.2.

Таблиця 4.1 - Уніфікована рецептура на 100 кг борошна

Найменування сировини	Кількість сировини, кг	Вологість, %
Борошно хлібопекарське		
Дріжджі		
Сіль та ін. сировина		

Таблиця 4.2 – Фізико-хімічні показники якості виробів

Найменування виробу	ДСТУ, ТУ	Розміри (довжина, ширина, діаметр), мм	Вид виробу	Показники якості		
				вологість, %	кислотність, град	пористість, %
… …						

5, 6. У п'ятому і шостому розділах дають характеристику передбаченого завданням способу приготування тіста та описують його апаратурно-технологічну схему (основні ознаки, переваги, недоліки, області застосування).

7. У сьомому розділі аналізують вплив хлібопекарських властивостей борошна на хід технологічного процесу, якість готових виробів, виявляють можливі технологічні заходи і рекомендації щодо поліпшення якості продукції (зміна температури та часу бродіння напівфабрикатів і тіста, кількості солі в опарі, пофазного її дозування, режимів вистоювання і випікання та ін.)

8. У восьмому розділі розраховують пофазну (на 100 кг борошна) та виробничу (на один заміс або хвилинні витрати сировини та напівфабрикатів) рецептури, а також потребу в сировині, що необхідна для роботи однієї зміни (8 годин).

8.1. Розрахунок пофазних рецептур тіста

Методика розрахунку пофазних рецептур залежить від способу приготування тіста, виду дріжджів, що використовуються, та інших технологічних факторів.

Нижче наведені методики розрахунку пофазних рецептур для способів приготування тіста на опарах для пшеничних сортів хліба та закваскаx для житнього хліба.

8.1.1. Розрахунок пофазних рецептур пшеничного тіста

У хлібопекарській промисловості застосовують способи приготування пшеничного тіста на рідких, густих та великих густих опарах, які відрізняються вмістом борошна в опарах та їх вологістю.

Орієнтовний вміст борошна та вологість опар наведені у табл. 8.4.

Таблиця 8.1 – Характеристика опар

Показники опар	Спосіб приготування тіста		
	рідка опара	густа опара	велика густа опара
Вміст борошна, %	25-30	50	65-70
Вологість, %	65-70	45-47	41-43

Вихід тіста (в кг) із 100 кг борошна та додаткової сировини

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} = \frac{(G_м \frac{100 - w_м}{100} + G_{др} \frac{100 - w_{др}}{100} + ...) \cdot 100}{100 - w_m}. \quad (8.1)$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста

$$G_в = G_m - (G_м + G_{др} + G_с + ...). \quad (8.2)$$

Витрати борошна (в кг) на заміс тіста

$$G_м^m = G_м - G_м^o, \quad (8.3)$$

де $G_м^o$ – витрати борошна на заміс опари, кг.

Масу опари (в кг) розраховують за формулою

$$G_o = \frac{[G_м^o \frac{100 - w_м}{100} + G_{др} \frac{100 - w_{др}}{100}] \cdot 100}{100 - w_o}, \quad (8.4)$$

де w_o – вологість опари, %.

Витрати дріжджової суспензії (в кг) для замісу опари складають

$$G_{др.сусп.} = G_{др.}\ (1 + a), \tag{8.5}$$

де *а* – витрати води в кг на 1 кг пресованих дріжджів (*а*=2-3)

Маса води (кг) для розведення пресованих дріжджів дорівнює

$$G^{в}_{др.сусп} = G_{др.сусп.} - G_{др}\ . \tag{8.6}$$

Витрати води (кг) для замісу опари

$$G^{о}_{в} = G_{о} - (G^{о}_{м} + G_{др.сусп}). \tag{8.7}$$

Витрати розчину солі (кг) для замісу тіста

$$G_{р.с.} = \frac{G_{с}}{0{,}26}. \tag{8.8}$$

Витрати води (кг) для приготування розчину солі

$$G^{в}_{с.р.} = G_{с.р.} - G_{с}\ . \tag{8.9}$$

Витрати води (кг) для замісу тіста складають

$$G^{в}_{т} = G_{в} - (G^{в}_{др.сусп.} + G^{о}_{в} + G^{в}_{с.р.}). \tag{8.10}$$

Результати розрахунків вносять у табл. 8.5.

Таблиця 8.2 – Пофазна рецептура приготування пшеничного тіста із 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього	В опару	В тісто
Борошно пшеничне	$G_{м}$	$G^{о}_{м}$	$G^{т}_{м}$
Вода	$G_{в}$	$G^{о}_{в}$	$G^{т}_{в}$
Дріжджова суспензія	$G_{др}$	$G_{др.сусп.}$	-
Розчин солі	$G_{с}$	-	$G_{р.с.}$
Опара	-	-	$G_{о}$
Всього	$G_{т}$	$G_{о}$	$G_{т}$

Прискорені способи приготування тіста застосовують для виробництва хлібобулочних виробів із пшеничного борошна вищого і першого ґатунку. З метою інтенсифікації процесу бродіння тіста збільшують витрати пресованих дріжджів до 3-5 % або проводять їх активацію, включають у рецептуру тіста концентровану молочнокислу закваску (КМКЗ) у кількості 7,5-10,0 кг при пе-

реробці борошна пшеничного вищого сорту і 10,0-12,5 кг – першого сорту, застосовують інтенсивний або довготривалий заміс тіста, підвищують температуру його бродіння до 31-33 °С.

Час приготування тіста у випадку використання КМКЗ скорочується в 3-5 разів, витрати сухих речовин борошна на бродіння зменшуються на 1,0-1,5 %.

З метою зменшення витрат пресованих дріжджів, підвищення їх мальтазної активності і покращання якості хлібобулочних виробів на хлібопекарських підприємствах застосовують активацію пресованих дріжджів у спеціальному живильному середовищі, яке складається з оцукреної борошняної заварки і води.

Витрати борошна для активації дріжджів складають 3-5 % від їх вмісту в тісті, із них 2 % витрачається на приготування заварки. Витрати білого солоду складають 0,2-0,4 %. Дріжджі активують при 30-35 °С протягом 1-2 год. Активація покращує піднімальну силу дріжджів і дозволяє понизити їх витрати на 30-40 % у порівнянні з рецептурою або без зниження витрат готувати тісто прискореним способом. Вологість активованих дріжджів складає 75-78 %, підйомна сила 8-10 хв.

Стадія активації дріжджів

Для активації пресованих дріжджів витрачається 4 % борошна і 0,4 % білого солоду до маси борошна в тісті. Заварку готують з 2 % борошна і води при співвідношенні Б:В = 1:3.

Витрати борошна (у кг) на приготування заварки дорівнюють

$$G_{м}^{зав} = \frac{100 \cdot 2}{100} = 2 \text{ кг.}$$

Витрати води (у кг) на приготування заварки дорівнюють

$$G_{в}^{зав} = G_{б}^{зав} \cdot 3 = 2 \cdot 3 = 6 \text{ кг.}$$

Витрати білого солоду (у кг) для оцукрювання заварки дорівнюють

$$G_{сол} = \frac{100 \cdot 0{,}4}{100} = 0{,}4 \text{ кг.}$$

Вихід заварки (у кг) дорівнює

$$G_{зав} = G_{м}^{зав} + G_{в}^{зав} + G_{сол} = 2 + 6 + 0{,}4 = 8{,}4 \text{ кг.}$$

Вологість заварки визначається за формулою (%)

$$W_{зав} = (G_м^{зав} \cdot W_м + G_B^{зав} \cdot 100 + G_{сол} \cdot W_{сол}) / G_{зав} =$$

$$= (2 \cdot 14{,}5 + 6 \cdot 100 + 0{,}4 \cdot 10) / 8{,}4 = 75{,}4\ \%.$$

Масу сухих речовин у заварці (у кг) визначають за формулою

$$G_{СР}^{зав} = G_м^{зав} \cdot (100 - W_м) / 100 + G_{сол} (100 - W_{сол}) / 100 \qquad (8.11)$$

$$G_{СР}^{зав} = 2 \cdot 0{,}885 + 0{,}4 \cdot 0{,}9 = 2{,}07 \text{ кг}$$

Маса сухих речовин (кг) у живильному середовищі на стадії активації дорівнює

$$G_{С.Р.}^{ф.а.} = G_{зав}(100 - W_{зав}) / 100 + G_м^{ф.а.}(100 - W_м) / 100 + G_{др}(100 - W_{др}) / 100$$

$$G_{С.Р.}^{ф.а.} = 8{,}4 \cdot 0{,}264 + 2 \cdot 0{,}885 + 1{,}5 \cdot 0{,}25 = 4{,}15 \text{ кг}$$

де $G_м^{ф.а.}$ – витрати борошна на фазу активації (4 – 2 = 2 кг).

Вихід активованих дріжджів (в кг) визначаємо за залежністю

$$G_{а.др.} = \frac{G_{СР} \cdot 100}{100 - W_{а.др.}}, \qquad (8.12)$$

де $W_{а.др.}$ – вологість активованих дріжджів, %.

$$G_{а.др.} = 4{,}15 \cdot 100 / (100 - 75) = 16{,}6 \text{ кг}.$$

Витрати води на охолодження заварки (у кг) дорівнюють

$$G_B^{охол} = G_{а.др.} - (G_{зав} + G_M^{ф.а.} + G_{др}) = 16{,}6 - (8{,}4 + 2 + 1{,}5) = 4{,}7 \text{ кг}$$

Результати розрахунків наводимо у вигляді табл. 8.3.

Таблиця 8.3 - Витрати сировини на активацію пресованих дріжджів

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Заварка, кг	Живильна суміш, кг	Активовані дріжджі, кг
Борошно пшеничне	$G_м^{а.др.} = 4$	$G_м^{зав.} = 2$	$G_м^{ф.а.} = 2$	-
Вода	$G_B^{а.д.} = 10{,}7$	$G_B^{зав} = 6$	$G_B^{охл} = 4{,}7$	-
Білий солод	$G_{сол} = 0{,}4$	$G_{сол.} = 0{,}4$	-	-
Пресовані дріжджі	$G_{др.} = 1{,}5$	-	-	$G_{др.} = 1{,}5$
Заварка	-	-	$G_{зав} = 8{,}4$	-
Живильна суміш	-	-	-	$G_{ф.а.} = 15{,}1$
Всього	16,6	8,4	15,1	16,6
Вологість, %	-	75,4	-	75,0

Розрахункова вологість суміші активованих дріжджів (в %) дорівнює

$$W_{а.др.} = (G_{зав.} \cdot W_{зав.} + G_м \cdot W_м + G_{др.} \cdot W_{др.} + G_B^{охл} \cdot 100) / G_{а.др.}$$

$$W_{a.др} = (8{,}4 \cdot 75{,}4 + 2 \cdot 14{,}5 + 1{,}5 \cdot 75 + 4{,}7 \cdot 100) / 16{,}6 = 75\ \%.$$

Стадія приготування КМКЗ

У виробничому циклі КМКЗ вибродкують при температурі 34-36 °С протягом 8-10 год до кислотності 16-20 град. Після накопичення необхідної маси КМКЗ вищеназваної кислотності один раз за зміну відбирають 1/2 готової закваски вологістю 65 % при тризмінному режимі роботи підприємства і 2/3 при однозмінному режимі роботи. Готову закваску направляють у витратну ємкість, з якої вона протягом зміни витрачається на заміс тіста.

Для відновлення нової порції закваски в бродильну ємкість марки РЗ-ХЧД додають еквівалентну за масою відібраної закваски кількість живильної суміші, яку готують із пшеничного борошна першого сорту і води у співвідношенні 1:1,5 (40:60 %).

Вміст борошна в КМКЗ (в кг) визначають за формулою

$$G_{м}^{КМКЗ} = \frac{G_{КМКЗ} \cdot (100 - W_{КМКЗ})}{(100 - W_{м})}, \qquad (8.13)$$

де $G_{КМКЗ}$ - витрати КМКЗ в тісто, кг;

$W_{КМКЗ}$ - вологість КМКЗ, %.

Маса води (в кг) в КМКЗ дорівнює

$$G_{В}^{КМКЗ} = G_{КМКЗ} - G_{б}^{КМКЗ}.$$

Стадія приготування тіста

Для складання пофазної рецептури тіста необхідно за формулою 8.1 розрахувати вихід тіста із 100 кг борошна і додаткової сировини (у т.ч. 0,4 % до маси борошна білого солоду), за формулою 8.2 – масу води на приготування тіста, за формулами 8.6-8.9 – витрати в тісто дріжджової суспензії, сольового та цукрового розчинів і т.д. Результати розрахунків з урахуванням стадій активації дріжджів і приготування КМКЗ наводять у вигляді табл. 8.4.

Таблиця 8.4 - Рецептура приготування тіста безопарним способом на активованих дріжджах і КМКЗ

Сировина і напівфабрикати	Всього	Активація дріжджів	КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне	$G_{м}$	$G_{м}^{а.др.}$	$G_{м}^{КМКЗ}$	$G_{м}^{т}$
Вода	$G_{в}^{зал.}$	$G_{в}^{а.др.}$	$G_{в}^{КМКЗ}$	$G_{в}^{т}$
Білий солод	$G_{сол}$	$G_{сол}$	-	-
Пресовані дріжджі	$G_{др.}$	$G_{др.}$	-	-
Сольовий розчин	$G_{с.р.}$	-	-	$G_{с.р.}$
…	...	...	...	...
Активовані дріжджі	-	-	-	$G_{а.др.}$
КМКЗ	-	-	-	$G_{КМКЗ}$
Всього	$G_{т}$	$G_{а.др.}$	$G_{КМКЗ}$	$G_{т}$

8.1.2. Розрахунок пофазних рецептур житнього і житньо-пшеничного тіста

У промисловості для приготування житнього та житньо-пшеничного хліба в останні роки застосовують безперервні способи ведення тіста на рідких та густих заквасках.

Рідку закваску вологістю 69-75 % готують із 25-35 % житнього борошна, спілої закваски і води. Тривалість бродіння закваски до кислотності 9-13 град. складає 3-5 год при температурі 28-30 °С. Кращу якість закваски отримують при вологості 70±1 %.

У виробничому циклі рідку закваску по досягненні заданої кислотності освіжають шляхом відбору 50 % спілої закваски на заміс тіста і додання у бродильний чан до маси спілої закваски, яка залишилася, еквівалентної кількості живильної суміші із борошна і води для отримання нової порції закваски.

При замісі тіста із рідкою заквaскою вносять 25-35 % борошна, дріжджову суспензію, сольовий розчин, борошно та іншу сировину, що залишились. Тривалість бродіння тіста до заданої кислотності при температурі 29-31 °С

складає 60-120 хвилин.

Густа закваска рекомендується при приготуванні тіста із житнього оббивного і обдирного борошна, а також із суміші різних сортів житнього і пшеничного борошна. Густа закваска повинна мати вологість 48-50 %, кислотність 13-16 град із житнього оббивного і 11-14 град. із житнього обдирного борошна.

У виробничому циклі густу закваску підтримують в активному стані шляхом освіження по досягненні потрібної кислотності. Потім вибродженую в діжах густу закваску ділять на 3 або 4 частини, із яких одну частину, яка містить 25 або 33,3 % борошна, використовують для відновлення закваски, а інші частини – на приготування відповідно 2-х або 3-х порцій тіста.

При приготуванні "великої" густої закваски в бункерних агрегатах, в тому числі і марки И8-ХТА-6, використовують 40-50 % борошна з вибродженою заквaскою на її відновлення, а борошно, яке залишилося (50-60 %), - на заміс тіста.

Більш точні параметри приготування хлібобулочних виробів із житнього, житньо-пшеничного і пшеничного тіста наведені в довідковій літературі.

Витрати закваски (в кг) на заміс тіста визначають за формулою

$$G_з = \frac{G_м^з \cdot (100 - w_м)}{(100 - w_з)}. \quad (8.14)$$

Маса води в заквасці (в кг)

$$G_в^з = G_з - G_м^з. \quad (8.15)$$

Витрати спілої закваски (в кг) дорівнюють

$$G_{сп.з.} = a \cdot G_з / 100, \quad (8.16)$$

де а – частка попередньої фази – спілої закваски, % (для рідких заквасок 50 %, густих – 25-35 %, великих густих – 40 %).

Масу борошна в спілій заквасці (в кг) визначають за формулою

$$G_м^{сп.з.} = \frac{G_{сп.з.}(100 - w_з)}{(100 - w_м)}. \quad (8.17)$$

Маса води в спілій заквасці дорівнює

$$G_в^{сп.з} = G_{сп.з.} - G_м^{сп.з.}. \quad (8.18)$$

Маса борошна в живильній суміші

$$G_м^{ж.с.} = G_м^{з} - G_м^{сп.з.}. \quad (8.19)$$

Маса води в живильній суміші

$$G_в^{ж.с.} = G_в^{з} - G_в^{сп.з.}. \quad (8.20)$$

При заданих витратах закваски в тісто $G_з$ вміст борошна в ній (в кг) визначається за формулою

$$G_м^{з} = \frac{G_з(100 - w_з)}{(100 - w_м)}. \quad (8.21)$$

Результати розрахунків вносять в табл. 8.5.

Таблиця 8.5 – Пофазна рецептура приготування житнього тіста на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Виробнича закваска, кг			Тісто, кг		
	спіла закваска	живильна суміш	всього	всього	виробнича закваска	тісто
Борошно	$G_м^{сп.з.}$	$G_м^{ж.с.}$	-	$G_м$	$G_м^{з}$	$G_м^{т}$
Вода	$G_в^{сп.з.}$	$G_в^{ж.с.}$	-	$G_в$	$G_в^{з}$	$G_в^{т}$
Спіла закваска	-	-	$G_{сп.з.}$	-	-	-
Живильна суміш	-	-	$G_{ж.с.}$	-	-	-
Виробнича закваска	-	-	-	-	-	$G_з$
Дріжджова суспензія	-	-	-	$G_{др.с.}$	-	$G_{др.с.}$
Сольовий розчин	-	-	-	$G_{с.р.}$	-	$G_{с.р.}$
Всього	$G_{сп.з.}$	$G_{ж.с.}$	$G_з$	$G_т$	$G_з$	$G_т$

Більш детальні рекомендації щодо розрахунку пофазних рецептур пшеничного, житньо-пшеничного, здобного тіста з урахуванням різних способів приготування тіста наведені в методичних вказівках.

8.2. Розрахунок виробничих рецептур тіста

При безперервному приготуванні тіста в агрегатах виконують розрахунок хвилинних витрат сировини та напівфабрикатів, який необхідний для вибору обладнання та налагодження дозувальної апаратури.

Загальні хвилинні витрати борошна (кг/хв) для приготування тіста

$$M_{заг} = \frac{P_{год} \cdot 100}{60 \cdot B_{хл}}. \quad (8.22)$$

Витрати борошна для замісу опари (кг/хв) складають

$$M_o = \frac{M_{заг} \cdot G_м^o}{100}. \quad (8.23)$$

Витрати борошна для замісу тіста (кг/хв)

$$M_m = M_{заг} - M_o. \quad (8.24)$$

Витрати дріжджової суспензії для замісу опари (кг/хв)

$$g_{др} = \frac{M_{заг} \cdot G_{др}(1+a)}{100}, \quad (8.25)$$

де a – кількість частин води на одну частину дріжджів (2-3).

Витрати додаткової сировини (кг/хв)

$$g_i = \frac{M_{заг} \cdot G_i}{100}. \quad (8.26)$$

Витрати опари для замісу тіста (кг/хв.)

$$g_o = \frac{M_{заг} \cdot G_o}{100}. \quad (8.27)$$

Аналогічно з використанням даних з табл. 8.1 - 8.5 розраховують хвилинні витрати всіх інших компонентів рецептури.

Результати розрахунків вносять у табл. 8.6.

Таблиця 8.6 – Виробнича рецептура приготування тіста на 100 кг борошна (безперервний спосіб)

Сировина та напівфабрикати	Витрати, кг/хв	
	в опару	в тісто
Борошно	M_o	M_m
Дріжджова суспензія	$g_{др.с}$	-
Опара	-	g_o
Розчин солі	-	$g_{р.с.}$

Вода	$g_в^о$	$g_в^т$
Всього	$g_о$	$g_т$

При періодичному способі приготування тіста розрахунок витрат сировини ведуть на 1 заміс (1 порцію).

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії розраховують за формулою

$$M_{мах}^{1зам} = \frac{V_р \cdot q}{100}, \tag{8.28}$$

де $V_р$ – робочий об´єм стаціонарної ємкості тістомісильної машини періодичної дії або діжі, л;

q – норма завантаження на 100 л геометричного об´єму ємкості для замісу тіста, кг.

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{B_{хл}}. \tag{8.29}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює

$$n_{зам} = \frac{M_{год}}{M_{мах}^{1зам}}. \tag{8.30}$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{зам}^*$ і визначають ритм замісу

$$r = \frac{60}{n_{зам}^*}. \tag{8.31}$$

Отриманий ритм замісу порівнюють з допустимим для вибраної тістомісильної машини.

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину

$$M_{1зам} = \frac{M_{год}}{n_{зам}^*}. \tag{8.32}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1зам} = \frac{M_{1зам} \cdot G_i}{100}, \tag{8.33}$$

де G_i – витрати сировини і напівфабрикатів згідно пофазній рецептурі (табл. 8.1–8.5).

Отримані результати вносять у табл. 8.7.

Таблиця 8.7 – Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб)

Сировина та напівфабрикати	На 100 кг борошна, кг	На 1 заміс, кг
Борошно	$G_м$	$M_{1зам}$
Вода	$G_в$	$g_в^{1зам}$
Дріжджова суспензія	$G_{др.сусп}$	$g_{др.сусп}^{1зам}$
Додаткова сировина	G_i	$g_i^{1зам}$
Опара	$G_о$	$g_о^{1зам}$
Всього	$G_т$	$g_т^{1зам}$

9. В підсумковій таблиці (розділ 9) для кожної стадії технологічного процесу вказують виробничу рецептуру, початкову температуру, тривалість бродіння, кінцеву кислотність опар (заквасок) і тіста, їх вологість, а також масу тіста у заготовці, термін та режим вистоювання і випікання виробу.

10. В десятому розділі відповідно до графічної частини дається опис апаратурно-технологічної схеми виробництва заданого виду виробу з урахуванням доставки, збереження та підготовки сировини, способу приготування тіста, особливостей розробки, вистоювання та випікання виробу.

В процесі виконання основних розділів курсової роботи необхідно посилатися на використані літературні джерела та специфікацію апаратурно-технологічної схеми графічної частини.

Література

1. Правила з організації ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. Київ : Основа, 2000. 35 с.
2. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва : навч. посіб. Київ : ПрофКнига, 2019. 580 с.
3. ДСТУ 7517:2014. Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови.
4. ДСТУ 4583:2006. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України. 2006. 12 с.
5. ДСТУ 4585:2006. Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України. 2006. 13 с.
6. ДСТУ 4587:2006. Вироби булочні. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України. 2006. 13 с.
7. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навч. посібник /за ред В.І. Дробот. Київ : Кондор-Видавництво., 2015. 972 с.
8. Хліб із різних сортів пшеничного борошна та їх сумішей. Рецептури, технологічні інструкції. Київ : Укрхлібпром. 2009. 187 с.
9. Хліб із пшеничного борошна. Рецептури, технологічні інструкції. Київ : Укрхлібпром. 2015. 243 с.
10. Хліб житній, житньо-пшеничний та пшенично-житній. Рецептури, технологічні інструкції. Київ : Укрхлібпром. 2008. 164 с.
11. Вироби булочні. Традиційний асортимент. Рецептури, технологічні інструкції. Київ : Укрхлібпром. 2016. 149 с.
12. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва : підручник. Київ : Логос, 2002. 365 с.
13. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв : навч. посібник / за ред В.І. Дробот. Київ : Центр навч. літ-ри, 2006. 341 с.
14. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві : навч. посібник /за ред В.І. Дробот. Київ : Кондор-Видавництво, 2016. 330 с.

Додаток 1

Показники якості борошна

Показники	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1. Пшеничне борошно вищого сорту									
Вологість, %	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	12.3	12,8	13,3	13,8
Клейковина: кількість, %	28	29	30	27	28	29	30	28	30	31
розтяжність, см	11	12	14	10	14	16	18	26	18	24
Автолітична активність, %	21	22	24	20	25	29	30	36	28	32
Газоутворювальна здатність, $см^3$ CO_2	1050	1100	1200	800	1350	1550	1650	1800	1500	1700
	2. Пшеничне борошно першого сорту									
Вологість, %	12,6	13,0	13,4	13,8	14,0	14,2	12,9	13,3	13,9	14,4
Клейковина: кількість, %	26	27	28	29	30	33	31	32	28	26
розтяжність, см	13	14	15	17	20	25	24	28	16	25
Автолітична активність, %	24	25	26	29	30	33	31	35	28	32
Газоутворювальна здатність, $см^3$ $C0_2$	800	1000	1100	1650	1700	1800	1720	1850	1600	1750

Продовження додатку 1

Показники	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3. Пшеничне борошно другого сорту									
Вологість, %	13,2	13,4	13,6	13,8	14,0	14,2	14,4	12,8	13,0	13,5
Клейковина: кількість, %	22	24	26	21	25	27	29	28	24	22
розтяжність, см	12	12	19	10	17	25	22	27	17	16
Автолітична активність, %	22	23	28	28	27	34	29	36	27	25
Газоутворювальна здатність, $см^3$ CO_2	1000	1100	1550	800	1500	1800	1600	1900	1100	1000
	4. Житнє борошно сіяне									
Вологість, %	11,9	12,9	13,9	14,9	11,4	12,4	13,4	14,4	12,0	14,0
Автолітична активність, %	40	42	44	46	50	48	52	47	50	55
	5. Житнє борошно обдирне									
Вологість, %	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	11,8	12,8	13,8
Автолітична активність, %	50	51	52	54	57	56	55	53	50	58
	6. Житнє борошно оббивне									
Вологість, %	11,8	12,8	13,8	14,8	11,5	12,5	13,5	14,5	13,0	14,0
Автолітична активність, %	45	50	55	60	48	53	58	61	54	59

Вихідні дані для розрахунку

Додаток 2

Номер теми завдання	Варіант завдання	Виріб	Сорт борошна	Продуктивність печі, кг/год	Вид розпушувача	Спосіб приготування тіста	Вміст борошна в опарі, (закваски), %	Воло гість опари, (закваски), %	Апаратурна схема приготування тіста	Густина солі, г/см^3	Якість борошна (варіант)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1,2	**1**	Хліб український новий подовий, маса 0,87 кг	Житнє обдирне, пшеничне II с, 60:40	380	Дріжджі пресовані	На рідких заквас ках	За розрахунком	68,0	Агрегат типу ХТР	1,19	**6**
	2	Хліб Дарницький подовий, маса 0,9 кг	Житнє обдирне, пшеничне I с.	320	Дріжджі пресовані	На рідких заквас ках	За розрахунком	70,0	Агрегат типу ХТР	1,16	**7**
	3	Хліб козацький подовий, маса 1,0 кг	Житнє обдирне, пшеничне Iс.	400	Дріжджі пресовані	На рідких заквас ках	За розрахунком	72,0	Агрегат типу ХТР	1,20	**8**
	4	Хліб Галицький подовий, маса0,9 кг	Житнє обдирне, пшеничне II с.	280	Дріжджо ве молоко	На густих заквасках	33	47,0	Діжі місткістю 330 дм^3	1,17	**9**
	5	Хліб особливий формовий, маса 0,8 кг	Житнє обдирне, пшеничне в/с	360	Дріжджі пресовані	На рідких заквасках	За розрахунком	70,0	Агрегат типу ХТР	1,15	**10**
	6	Хліб житньо-пшеничний простий, формовий, маса 0,83 кг	Житнє обдирне, пшеничне обойне	480	Дріжджове молоко	На густих заквасках	—	48,0	Агрегат И8-ХТА-6	1,18	**9**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	**12**
	7	Хліб столовий подовий, маса 0,93 кг	Житнє обдирне, пшеничне II с.	360	Дріжджове молоко	На густих заквасках	25	48,0	Діжі місткістю 300 дм^3	1,2	**6**
	8	Хліб запашний подовий, маса 0,8 кг	Житнє обдирне, пшеничне I с.	500	Дріжджі пресовані	На густих заквасках	25	50,0	Агрегат И8-ХТА-6	1,19	**5**
	9	Хліб мінський подовий, маса 0,8 кг	Житнє сіяне, пшеничне Іс.	300	Дріжджі пресовані	На рідких заквасках	За розрахунком	72,0	Агрегат типу ХТР	1,16	**7**
	10	Хліб шахтарський, маса 0,9 кг	Житнє обдирне	460	Дріжджі пресовані	На густих заквасках	33	50,0	Діжі місткістю 300 дм^3	1,17	**8**
3,4	**1**	Здоба домашня, маса 0,05 кг	Вищий сорт	240	Дріжджі пресовані	На густій опарі	50	46,0	Діжі місткістю 260 дм^3	1,2	**7**
	2	Булочки старокиївські маса 0,2 кг	Вищий сорт	140	Дріжджі пресовані	На густій опарі	55	48,0	Діжі місткістю 300 дм^3	1,15	**1**
	3	Булка черкаська, маса 0,25 кг	Вищий сорт	200	Дріжджі пресовані	На густій опарі	47	50,0	Діжі місткістю 355 дм^3	1,17	**2**
	4	Булочки галицькі, маса 0,2 кг	Вищий сорт	210	Дріжджі пресовані	На густій опарі	55	40,0	Діжі місткістю 300 дм^3	1,19	**1**
	5	Булочки таврійські, маса 0,1 кг	Вищий сорт	230	Дріжджове молоко	На густій опарі	45	50,0	Діжі місткістю 140 дм^3	1,18	**7**

Продовження додатку 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	6	Булки судакські, маса 0,3 кг	Вищий сорт	150	Дріжджі пресовані	На густій опарі	55	48,0	Діжі місткістю 140 дм^3	1,2	**10**
	7	Витушки запорізькі, маса 0,3 кг	Вищий сорт	170	Дріжджо-ве молоко	На густій опарі	60	50,0	Діжі місткістю 160 дм^3	1,19	**3**
	8	Здоба донецька, маса 0,1 кг	Вищий сорт	160	Дріжджі пресовані	На густій опарі	55	48,0	Діжі місткістю 160 дм^3	1,18	4
	9	Булки домашні, маса 0,25 кг	Вищий сорт	230	Дріжджі пресовані активовані	безопарний			Діжі місткістю 355 дм^3	1,2	**8**
	10	Булки макарівські, маса 0,2 кг	Вищий сорт	220	Дріжджі інстантні	На густій опарі	50	45,0	Діжі місткістю 300 дм^3	1.17	**6**
5,6,7	**1**	Батони нарізні молочні, маса 0,5 кг	Вищий сорт	470	Дріжджі пресовані	На ве-ликій густій опарі	70	43	Агрегат И8-ХТА-6	1,18	**5**
	2	Хали плетені, маса 0,4 кг	Перший сорт	380	Дріжджі пресовані	На густій опарі	50	47,0	Корито для бродіння	1,16	**9**
	3	Сайки листові, маса 0,2 кг	Перший сорт	280	Дріжджі пресовані	На ве-ликій густій опарі	60	50,0	Діжі місткістю 330 дм^3	1,15	**3**
	4	Булки міські, маса 0,2 кг	Вищий сорт	300	Дріжджі пресовані	На густій опарі	50	48,0	Діжі місткістю 300 дм^3	1,17	**1**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	5	Булочки нові, маса 0,2 кг	Вищии сорт	220	Дріжджі інстантні	безопарний	-	-	Діжі місткістю 180 дм^3	1,19	**2**
	6	Батони нарізні, маса 0,5 кг	Перший сорт	310	Дріжджове молоко	На рідкій опарі	За розрахунком	68,0	Агрегат типу ХТР	1,2	**7**
	7	Плетінки печерські, маса 0,5 кг	Вищий сорт	320	Дріжджі пресовані	На густій опарі	45	43,0	Кільцевий діжковий кон-веєр	1,16	**8**
	8	Рогалі козацькі, маса 0,5 кг	Вищий сорт	360	Дріжджі пресовані активовані	безопар ний	-	-	Агрегат типу ХТР	1,19	**10**
	9	Булки буковинські, маса 0.3 кг	Вищий сорт	250	Дріжджі інстантні	безопар ний	-	-	Діжі місткістю 330 дм^3	1.19	**3**
	10	Плетінки київські, маса 0,5 кг	Вищий сорт	370	Дріжджі пресовані	На густій опарі	65	43,0	Агрегат И8-ХТА-6	1,17	**4**
8,9,10	**1**	Хліб пшеничний формовий, маса 0,8 кг	Перший сорт	600	Рідкі дріжджі	На рідкій опарі	За розрахунком	68,0	Агрегат типу ХТР	1,17	**7**
	2	Паляниця українська, маса 0,84 кг	Перший сорт	720	Дріжджі пресовані	На густій опарі	70	44,0	Агрегат И8-ХТА-12	1,16	**8**
	3	Хліб запорізький подовий, маса 0,8 кг	Перший сорт	580	Дріжджове молоко	На густій опарі	60	42,0	Агрегат типу ХТР	1,19	**4**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	**12**
	4	Хліб львівський по-довий, маса 0,9 кг	Перший сорт	420	Дріжджова пшенична закваска	На густій опарі	50	45,0	Діжі місткістю 330 дм^3	1,2	**1**
	5	Хліб надзбручансь-кий, маса 0,8 кг	Вищий сорт	680	Дріжджі пресовані	На рідкій опарі	За розрахунком	65,0	Агрегат типу ХТР	1,18	**6**
	6	Хліб житомирський з кмином, маса 0,8 кг	Перший сорт	360	Дріжджі пресовані та рідкі	На густій опарі	65	46,0	Діжі місткістю 300 дм^3	1,15	**5**
	7	Паляниця тернопільська, маса 0,5 кг	Перший сорт	700	Дріжджове молоко	На рідких солоних опарах	За розрахунком	68,0	Агрегат типу ХТР	1,17	**1**
	8	Хліб прутський по-довий, маса 0,8 кг	Перший сорт	620	Дріжджі пресовані та рідкі	На рідких солоних опарах	За розрахунком	70,0	Агрегат типу ХТР	1,19	**3**
	9	Хліб урожайний фермовий, маса 1,0 кг	Вищий сорт	500	Дріжджі пресовані	На рідкій опарі	За розрахунком	69,0	Агрегат Типу ХТР	1,16	**7**
	10	Хліб кишинівський подовий, маса 0,8 кг	Перший та другий сорт	600	Рідкі дріжджі	На рідкій опарі	За розрахунком	71	Агрегат типу ХТР	1,19	**9**

Додаток 3

Концентрація хлористого натрію
за умови різної відносної густини розчину за температури 15 °С

Відносна густина, кг/м^3	Вміст солі	
	% до маси розчину або кг на 100 кг розчину	% до об'єму розчину або кг на 100 дм^3 розчину
1007,25	10	10
1014,50	20	20
1021.74	зо	ЗІ
1028,99	40	41
1036,24	50	52
1043,66	60	63
1051,08	70	74
1058,51	80	85
1065,93	90	96
1073,35	100	107
1080,97	1 10	1 19
1088,59	120	131
1096,22	130	143
1103,84	140	155
1111.46	150	167
1 1 19,38	160	179
1127,30	170	192
1 135,23	180	204
1143.15	190	217
1 151,07	200	230
1 159,31	210	243
1 167,55	220	257
1 175.80	230	270
1 184,04	240	284
1 192,28	250	298
1200.98	260	312
1204.33	263	317

Додаток 4

Концентрація сахарози за умови різної відносної густини розчину за температури 20 °С

Відносна густина, кг/м^3	Вміст цукру		Відносна густина, кг/м'	Вміст цукру	
	% до маси розчину або кг на 100 кг розчину	% до об'єму розчину або кг на 100 дм^3 розчину		% до маси розчину або кг на 100 кг розчину	% до об'єму розчину або кг на 100 дм^3 розчину
1040.0	10	10,381	1 199,6	44	52,678
1044,2	11	1 1,465	1204,9	45	54,104
1048,4	12	12,558	1210,2	46	55,562
1052,6	ІЗ	13,658	1215,6	47	57,026
1056,8	14	14,769	1221,1	48	58,494
1061.1	15	15,887	1226,5	49	59,980
1065,4	16	17,016	1232,0	50	61,478
1069,8	17	18,152	1237,6	51	62,989
1074,1	18	19,299	1243,1	52	64,513
1078,5	19	20,455	1248,7	53	66,050
1083,0	20	21,619	1254,4	54	67,600
1087,4	21	22,794	1260,1	55	69,164
1,0919	22	23,978	1265,8	56	70,741
1096,5	23	25,172	1271,6	57	72,332
1101,0	24	26,375	1277,4	58	73,936
1105.6	25	27,589	1283,2	59	75,555
11 10,3	26	28,813	1289,1	60	77,187
11 14,9	27	30,046	1295,0	61	78,733
1 119,6	28	31,290	1301,0	62	80,494
1124,4	29	32,545	1306,9	63	82,168
1 129,1	30	33,779	1313,0	64	83,858
1 133,9	31	35,085	1319,0	65	85,561
1 138,8	32	36,371	1325,2	66	87,280
1 143.6	33	37,658	1331,3	67	89,013
1 148,6	34	38,976	1337,5	68	90,761
1153,5	35	40,295	1343,7	69	92,524
1 158,5	36	41,625	1350,0	70	94,302
1163,5	37	42,966	1356,3	71	96,095
1 168,5	38	44,318	1362,6	72	97,904
1 173,6	39	45,682	1369,0	73	99,728
1 178,7	40	47,057	1375,0	74	101,567
1183,9	41	48,445	1381,9	75	103,422
1 189,1	42	49,844	1388,4	76	105,293
1194,3	43	51,255	1394,9	77	107481

Додаток 5

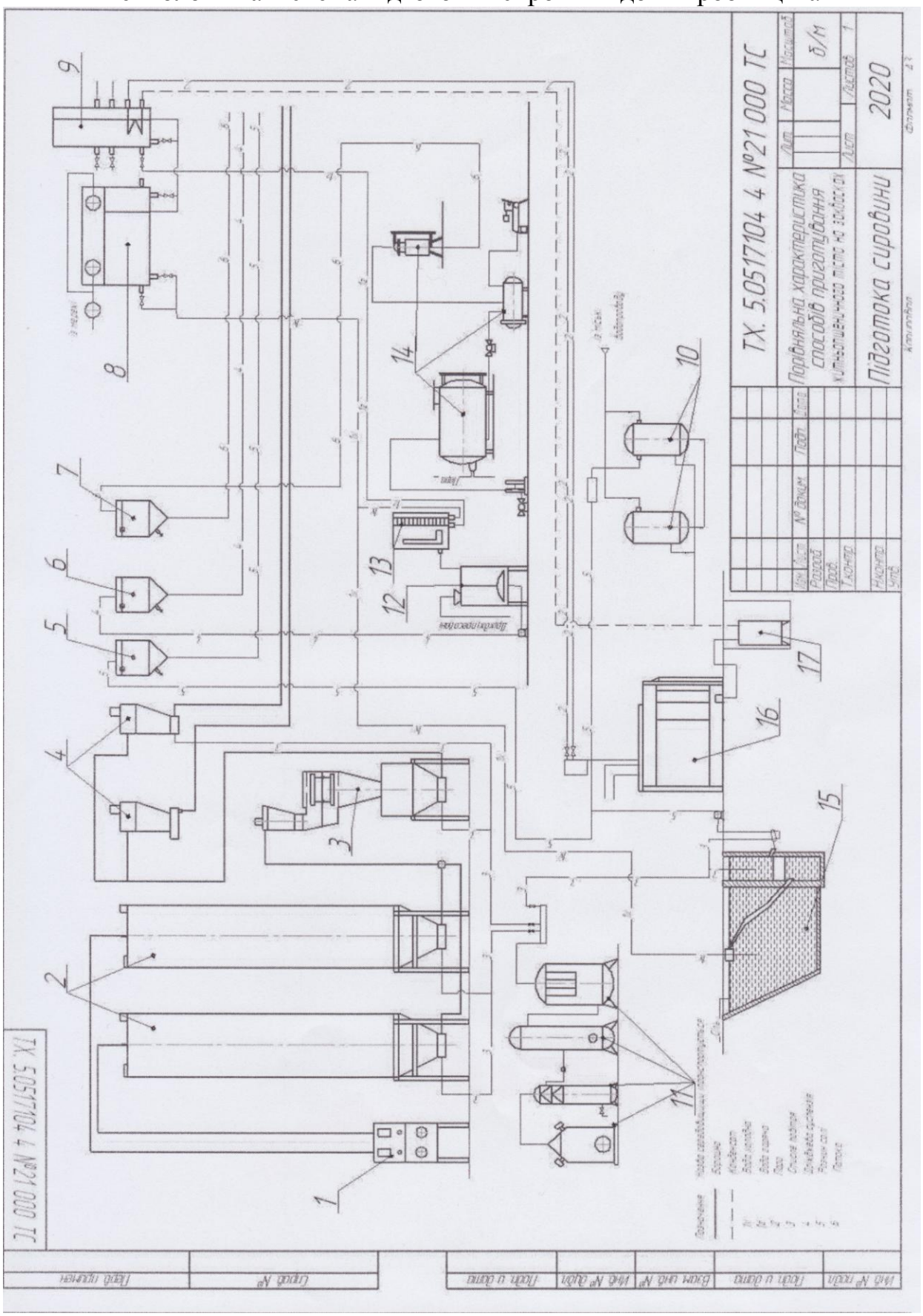
Норми завантаження борошна на 100 дм^3 об'єму місткості для бродіння

Борошно	Норма*, кг		
	Густа закваска	Опара	Тісто
Пшеничне:			
вищого сорту		23/26	30/32
першої о сорту		25/30	35/36
другого сорту		30/33	37,5/38
обойне		34/37	39/40
Житнє:			
сіяне	39		38
обдирне	40		39
обойне	45		41

* У чисельнику наведено норми для завантаження діжі, у знаменнику бункера

Додаток 6

Технологічна схема підготовки сировини до виробництва



Додаток 7
Специфікація обладнання

Поз.	Назва	Позначення	Кількість	Додаткові дані
1	Приймальний щиток	ХЩП-2	1	
2	Силоси	ХЕ-160А	2	Геометричний об'єм V=55м, діаметр силосу 2500мм
3	Просіювач	Ш2-ХМВ	1	Потужність 1,35 т/год, частота обертів вала ситового 960хв$^{-1}$
4	Виробничі силоси	ХЕ-63В	2	Вмістимість 23.9д^{3}, діаметр 1500мм, висота конічної частини 1655 мм, циліндричної 1000мм
5-7	Збірники	ХЕ-43 ХЕ-48	3	Діаметр чанів 1200мм та 1000мм
8	Бак холодної води		1	Встановлений в найвищій точці будівлі
9	Бак гарячої води		1	Встановлений в найвищій точці будівлі
10	Хімводоочищення		1	
И	Компресорна станція	КС з ВУ6/4	1	
12	Дріжджемішалка	Х-14	1	Ємність бачка 340л, потужність 0,6 кВт, п=1350 об/хв
13	Водорозмішувальний бачок	ВСБ	1	Для змішування та подачі води
14	Установка для безтарного зберігання патоки		1	
15	Установка для мокрого зберігання солі	Т1-ХСУ-2	1	Сіль розчиняється і фільтрується
16	ЕКО блок		1	Потужність 6-15 кВт, температура 95°С
17	Приямок для збору конденсату		1	

Додаток 8 Зразок титульного листа

Міністерство освіти і науки України

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Кафедра харчових технологій

КУРСОВА РОБОТА

з технології хлібопекарського виробництва на тему:

_____

Виконавець роботи: студент_____ курсу _____ групи

_____ _____

(прізвище, ініціали) (підпис)

Керівник роботи:_____ _____

(посада, вчене звання, прізвище, ініціали) (підпис)

Національна шкала_____

Кількість балів_____Оцінка ECTS_____

Члени комісії: _____ _____

(підпис) (ПІБ)

_____ _____

(підпис) (ПІБ)

Чернігів НУЧП 2021